

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 609 154

21 N° d'enregistrement national :

86 18279

51 Int Cl<sup>a</sup> : F 23 N 1/02; F 23 D 14/20, 14/26, 14/60.

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29 décembre 1986.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 26 du 1<sup>er</sup> juillet 1988.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

71 Demandeur(s) : Société dite : PRAMATA. — FR.

72 Inventeur(s) : Gérard Brunel.

73 Titulaire(s) :

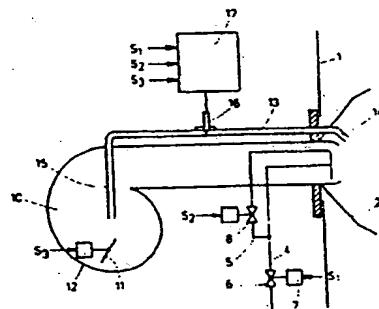
74 Mandataire(s) : Cabinet Pierre Herrburger.

54 Dispositif de régulation de la combustion, notamment de la teneur en oxygène des fumées de combustion par un brûleur à air soufflé, procédé de mise en œuvre et brûleur équipé d'un tel dispositif.

57 a) Dispositif de régulation de la combustion, notamment de la teneur en oxygène des fumées de combustion par un brûleur à air soufflé, procédé de mise en œuvre et brûleur équipé d'un tel dispositif.

b) Dispositif caractérisé en ce qu'il comporte un tube 13 de prélèvement de gaz de combustion dont l'entrée 14 est située dans le foyer à proximité du brûleur et dont la sortie 15 débouche dans l'entrée de la machine soufflante 10, ce tube comportant un capteur 16 répondant à la stoechiométrie, et alimentant un circuit de traitement 17 de signaux pour réguler les fluides de combustion à la stoechiométrie ou à un proche voisinage de la stoechiométrie.

c) L'invention concerne la régulation de système de combustion.



FR 2 609 154 - A1

"Dispositif de régulation de la combustion, notamment de la teneur en oxygène des fumées de combustion par un brûleur à air soufflé, procédé de mise en oeuvre et brûleur équipé d'un tel dispositif"

La présente invention concerne un dispositif de régulation de la combustion notamment de la teneur en oxygène des fumées de combustion par un brûleur à air soufflé, dispositif se composant d'un brûleur alimenté en combustible gazeux ou liquide et d'une machine soufflante fournissant l'air comburant, le brûleur étant du type fonctionnant à la stoechiométrie.

L'invention concerne également un procédé de mise en oeuvre d'un tel dispositif.

Dans de nombreux cas de fonctionnement de foyers, il est intéressant de travailler dans des conditions stoechiométriques ou proches de la stoechiométrie.

Actuellement, il n'existe pas de moyens simples pour faire fonctionner une installation dans de telles conditions.

La présente invention se propose de créer un dispositif de régulation de la combustion du type ci-dessus et un procédé de mise en oeuvre d'un tel dispositif permettant de régler de manière précise le coefficient d'air  $\lambda$  à une valeur égale ou proche de la valeur stoechiométrique ( $\lambda = 1$ ) avec des moyens simples et précis.

A cet effet, l'invention concerne un dispositif caractérisé en ce qu'il comporte un tube de prélèvement de

gaz de combustion dont l'entrée est située dans le foyer à proximité du brûleur et dont la sortie débouche dans l'entrée de la machine soufflante, ce tube comportant un capteur répondant à la stoechiométrie et alimentant un  
5 circuit de traitement en signaux pour réguler les fluides de combustion à la stoechiométrie ou à un proche voisinage de la stoechiométrie.

L'invention concerne également un procédé de mise en oeuvre d'un tel dispositif, ce procédé étant  
10 caractérisé en ce que le circuit de traitement des signaux fournis par le capteur génère des signaux de commande d'alimentation en combustible de manière à faire varier le coefficient d'air ( $\lambda$ ) entre la valeur  $\lambda = 1$  qui sert de repère et  
une valeur limite  $\lambda_c$  supérieure à la valeur  $\lambda = 1$  de manière  
15 alternée, la fréquence de cette variation et les durées respectives de l'alimentation à la valeur  $\lambda = 1$  et à la valeur  $\lambda_c$  déterminant le degré d'enrichissement ou d'appauvrissement moyens du mélange par rapport au mélange stoechiométrique.

La présente invention sera décrite de  
20 manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'ensemble du dispositif de régulation monté sur le brûleur d'une chaudière,
- 25 - la figure 2 est un schéma de mise en oeuvre de la régulation.

- Selon la figure 1, le dispositif de régulation selon l'invention est appliqué à une chaudière destinée à brûler un combustible liquide ou gazeux.

30 La chaudière n'a pas été représentée ; seule la cloison 1 du foyer 2 a été représentée. Cette cloison est traversée par le brûleur qui se compose de la tête de brûleur 3 proprement dite reliée à une conduite d'alimentation en combustible 4 avec une  
35 conduite auxiliaire 5. La conduite principale 4 est

munie d'une électrovanne 6 commandée par un moteur 7 et la conduite auxiliaire 5 qui est en dérivation sur la conduite principale 4 en aval de la vanne 6 est également équipée d'une vanne 8 réglable.

5 L'air comburant est fourni par une machine soufflante 10 représentée schématiquement, dont l'entrée comporte schématiquement un volet 11 dont l'ouverture est commandée par un moteur 12.

10 Le dispositif de régulation, selon l'invention, se compose d'une conduite 13 dont l'entrée 14 est située dans le foyer au niveau de la tête 3 du brûleur et dont la sortie 15 débouche dans la machine soufflante 10 au niveau de son entrée.

15 Cette conduite est équipée d'un capteur 16 travaillant à la stoechiométrie. Ce capteur est relié à un circuit de traitement 17 qui reçoit le signal de détection du capteur et fournit en sortie des signaux  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  commandant le moteur 7 de l'électrovanne 6, la vanne 8 et le moteur 12 du volet 11.

20 La figure 2 est un schéma illustrant le fonctionnement du dispositif de régulation selon l'invention.

Suivant le schéma, en réglant le mélange comburant, principalement par le réglage de l'électrovanne 6, accessoirement de la vanne 8 et de l'administration en air par le volet 11, on définit un état stoechiométrique ; on peut également faire varier les moteurs 7, 12 de manière cyclique pour régler précisément un état proche de la stoechiométrie et correspondant à un coefficient d'air moyen. Le réglage de la vanne 8 provoque un enrichissement plus ou moins grand au voisinage de la conduite de prélèvement 13, 14.

30 De manière plus précise, le diagramme de la figure 2 montre en abscisses la variation du coefficient  $\lambda$  (coefficient d'air) et en ordonnées le temps  $t$ .

35 Partant de la valeur  $\lambda = 1$  correspondant aux conditions de stoechiométrie, détectée par le capteur 16, on fait augmenter

coefficient  $\lambda$  jusqu'à la valeur limite  $\lambda_c$  légèrement supérieure à  $\lambda = 1$  mais néanmoins proche de cette valeur.

Cette augmentation est de préférence linéaire ; elle commence à l'instant  $t_0$  et se poursuit jusqu'à l'instant  $t_1$ . Puis, on laisse le mélange combustible à cette position de réglage ( $\lambda_c$ ) jusqu'à l'instant  $t_2$ . A cet instant  $t_2$ , on diminue de nouveau la valeur  $\lambda$  jusqu'à détecter la valeur  $\lambda = 1$  à l'instant  $t_3$ . A partir de cet instant, le cycle de variations recommence par croissance de la valeur  $\lambda$  jusqu'à la position de réglage ( $\lambda_c$ ) à l'instant  $t_4$ , séjour à cette position ( $\lambda_c$ ) jusqu'à l'instant  $t_5$  puis retour à la valeur  $\lambda = 1$  à l'instant  $t_6$ .

On obtient ainsi une valeur  $\lambda_c$  qui n'a pas été mesurée mais qui se détermine par le réglage du temps de commande des moteurs, des électro-vannes (temps d'ouverture) aboutissant à une certaine ouverture de ces électro-vannes.

Les autres mouvements cycliques n'ont pas été représentés.

Il résulte de cette variation cyclique du coefficient  $\lambda$  qu'il correspond à une valeur moyenne  $\lambda_m$  comprise entre la valeur  $\lambda = 1$  et la valeur  $\lambda_c$ , ainsi qu'un repérage cyclique de  $\lambda_c$  par rapport à  $\lambda = 1$ .

Il est à remarquer que le fonctionnement décrit ci-dessus correspond à une combustion oxydante, mais que de façon analogue on peut régler une combustion réductrice.

La position de  $\lambda_m$  dépend du cycle de travail. Cette position est réglable. On peut ainsi rapprocher de manière moyenne précise la valeur  $\lambda_m$  de  $\lambda = 1$ .

L'invention concerne également un moyen pour rendre la veine du mélange combustible/air comburant non concentrique à la tête du brûleur, pour influencer légèrement l'extrémité du tube de prélèvement par excès d'air ou défaut d'air ; on écarte ainsi la combustion de la valeur  $\lambda = 1$  ; cet endroit limité sera réglé à la valeur  $\lambda = 1$  et la moyenne du mélange brûlé sera d'une composition légèrement différente.

A titre d'exemple non représenté, ce moyen de décentrage peut être réalisé par une excentration ou une déformation des coupelles accroche-flammes et des injecteurs de combustible.

- 5 Il est également possible de réaliser ce moyen par une injection indépendante, réglable du combustible, latéralement par rapport à l'ensemble du dispositif de combustion.

- 10 Suivant une autre caractéristique (représentée en pointillés à la figure 1) le brûleur est muni d'un ouvreau (manchon) 20 et la prise de prélèvement 14 ou extrémité du tube est placée entre cet ouvreau 20 et la buse du brûleur, ce qui permet de s'affranchir des entrées d'air parasites dues à une mauvaise étanchéité entre la buse du brûleur et la plaque du foyer du générateur.

- 15 Il est à remarquer que le dispositif de régulation tel que décrit ci-dessus constitue un ensemble avec le brûleur.

REVENDEICATIONS

1) Dispositif de régulation de la combustion, notamment de la teneur en oxygène des fumées de combustion par un brûleur à air soufflé, dispositif se composant  
5 d'un brûleur alimenté en combustible gazeux ou liquide et d'une machine soufflante fournissant l'air comburant, le brûleur étant du type fonctionnant à la stoechiométrie, dispositif caractérisé en ce qu'il comporte un tube de  
10 prélèvement de gaz de combustion dont l'entrée est située dans le foyer à proximité du brûleur et dont la sortie débouche dans l'entrée de la machine soufflante, ce tube comportant un capteur répondant à la stoechiométrie, et alimentant un circuit de traitement en signaux pour  
15 réguler les fluides de combustion à la stoechiométrie ou à un proche voisinage de la stoechiométrie.

2) Dispositif de régulation de la combustion selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen pour rendre non concentrique la section du mélange combustible/air comburant à la tête du brûleur, pour influ-  
20 encer légèrement l'extrémité (14) du tube de prélèvement (13) par excès d'air ou défaut d'air.

3) Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le moyen pour excentrer la répartition du mélange combustible/air comburant à la tête du brûleur, est  
25 constitué par un moyen choisi dans le groupe des moyens suivants :

- excentration ou déformation des coupelles des accroche-flammes et des injecteurs de combustible ;
- injection indépendante réglable du combustible  
30 latéralement par rapport à la tête de brûleur.

4) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le brûleur est entouré d'un ouvrage (20) et l'extrémité de prise (14) du tube de prélèvement (13) débouche dans le volume délimité entre le brûleur et l'ouvrea

35 5) Installation caractérisée en ce qu'elle se

compose d'un brûleur et d'un dispositif de régulation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.

- 6) Procédé de mise en oeuvre du dispositif de régulation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
- 5 procédé caractérisé en ce que le circuit de traitement des signaux fournis par le capteur génère des signaux de commande d'alimentation en combustible de manière à faire varier le coefficient d'air ( $\lambda$ ) entre la valeur  $\lambda = 1$  servant de repères et une valeur limite  $\lambda_c$  supérieure ou inférieure à
- 10 la valeur  $\lambda = 1$  de manière alternée, la fréquence de cette variation et les durées respectives de l'alimentation à la valeur  $\lambda = 1$  et à la valeur  $\lambda_c$  déterminant le degré d'enrichissement ou d'appauvrissement du mélange par rapport au mélange stoechiométrique.



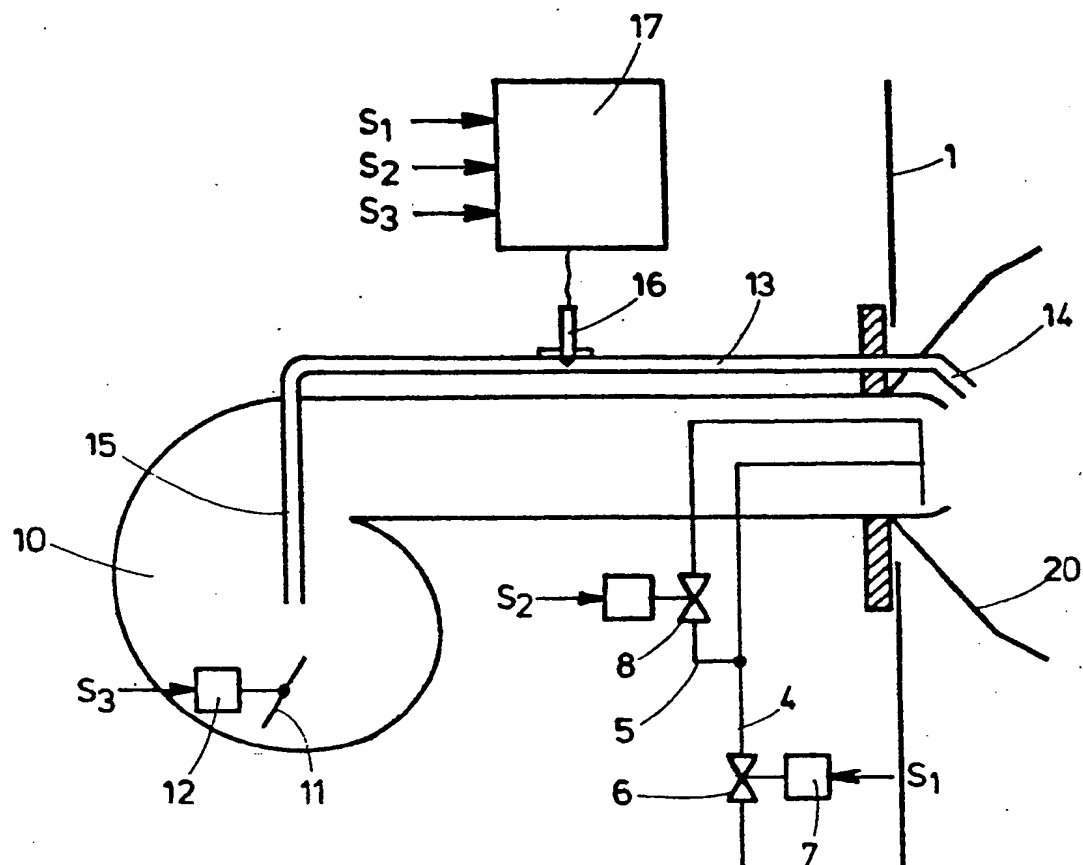


Fig.1

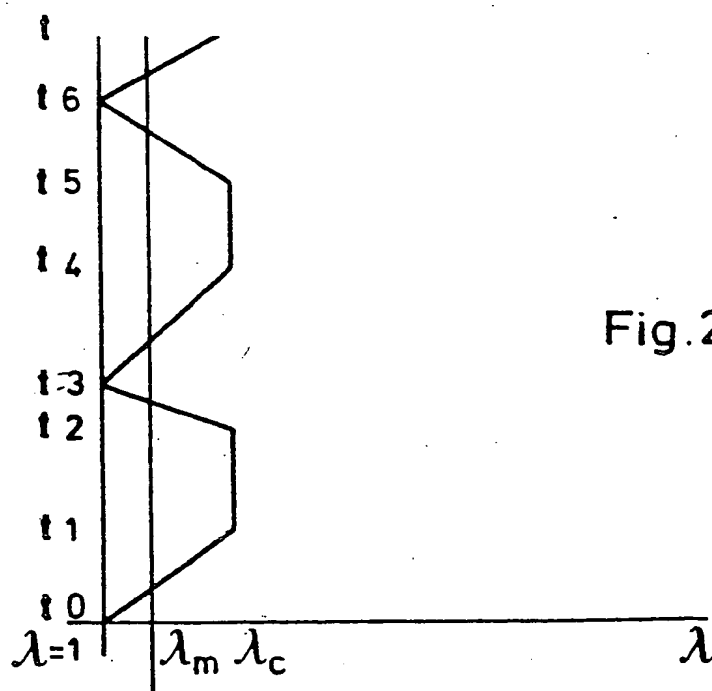


Fig.2

